

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. G. Hegemann

Die Knochenverletzungen der Phalangen aus dem
Patientengut der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
in den Jahren 1967 - 1969

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Ursula Schröder
aus Abensberg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. G. Hegemann

Die Knochenverletzungen der Phalangen aus dem
Patientengut der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
in den Jahren 1967 - 1969

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von

Ursula Schröder

aus Abensberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan: Prof.Dr.med.Dr.phil.nat. H. Pauly

Referent: Priv. Doz. Dr. J. Geldmacher

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 20.2.1973

Meinen lieben Eltern gewidmet

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. med. G. Hegemann danken, der mir die Möglichkeit gab, an seiner Klinik zu arbeiten.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv. Doz. Dr. med. J. Geldmacher für die Überlassung des Themas und die immerwährende großzügige Unterstützung bei der Ausführung meiner Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
EINLEITUNG	1
I. Allgemeine Erhebungen	3
1. Gesamtzahl der Patienten	3
2. Altersverteilung	5
3. Wochentagsverteilung	5
4. Aufgliederung nach der Uhrzeit des Unfalls	6
5. Verteilung der Verletzungen bezüglich des Berufes	7
6. Unfallursache	8
II. Unfallbefund	11
1. Zusammensetzung des Patientengutes	11
2. Sesambeinbrüche des Daumens	12
3. Lokalisation der Fraktur	13
4. Häufigkeit der einzelnen Bruchformen	16
5. Verhältnis von geschlossenen zu offenen Brüchen	16
6. Über die dislozierten und nicht dislozierten Frakturen	17
7. Frische und veraltete Verletzungen	20
8. Traumatische Amputation	20
9. Strecksehnenaustrisse	22
10. Beugesehnenaustriss	27
11. Knöcherne Bandausrisse	28
III. Behandlung	29
1. Therapie	29
Einzelfrakturen	31
Multiple Frakturen	37
2. Behandlungsdauer	45
3. Komplikationen	46
4. Krankengymnastik	48
5. Frakturen der Finger und der Mittelhand	50
ZUSAMMENFASSUNG	51
SCHLUSS	53

EINLEITUNG

Mit der zunehmenden Technisierung steht ein unverkennbarer zahlenmäßiger Anstieg der Handverletzungen in Zusammenhang. Ein Großteil (54,2 %) siehe Tab. 1 stellt Berufsunfälle dar und betrifft Patienten im erwerbsfähigen Alter.

Diese Umstände und die Erkenntnis, daß Handverletzungen und deren Folgen von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, machen die intensive Beschäftigung mit diesem Gebiet der Traumatologie, mit dem Ziel besserer Behandlungsergebnisse, zu einem dringenden Erfordernis.

Obwohl Brüche der Mittelhand und Phalangen zu den häufigsten Frakturen gehören und zu etwa 1/4 entschädigungspflichtig bleiben, sind die therapeutischen Ergebnisse selten so unbefriedigend wie hier.

Zweifellos ist die Funktionseinbuße der Hand wesentlich schwerwiegender als die Versteifung des Ellbogen- oder Schultergelenkes. Die Versorgung von Handverletzungen erfordert deshalb besonders große Sorgfalt und Erfahrung.

Wir wollen an Hand des eigenen Krankengutes von 799 Fällen, die im Laufe von 3 Jahren hier zur Behandlung kamen, einen Überblick über die Art der knöchernen Verletzungen, ihre Ursachen und ihre Heilung geben.

Der anatomische Bau der Handknochen entspricht dem des Röhrenknochen. Die großen funktionellen Aufgaben der Hand bedingen jedoch einige Besonderheiten im Gesamtbau.

Die Spongiosa ist überwiegend auf die gelenknahen Abschnitte beschränkt. Dagegen bestehen große Teile des Knochenschaftes weitgehend aus harter fast gefäßloser Kompakta. Dieser besondere funktionelle Aufbau ist am deutlichsten ausgeprägt am Mittelglied, wo Druck- und Zugkräfte sich am deutlichsten auswirken.

Eine anatomische Sonderstellung nehmen außerdem noch die Metacarpophalangealgelenke ein. Sie sind Kugelgelenke, deren Bewegungsausmaß jedoch durch einen festen Bandapparat beschränkt wird. Die Seitenbänder sind in Streckstellung locker und schlaff und erlauben eine seitliche Beweglichkeit. Infolge ihrer exzentrischen Lage und der seitlichen Vorwölbung des Metakarpalköpfchens straffen sie sich bei zunehmender Beugung und lassen keine seitliche Bewegung mehr zu.

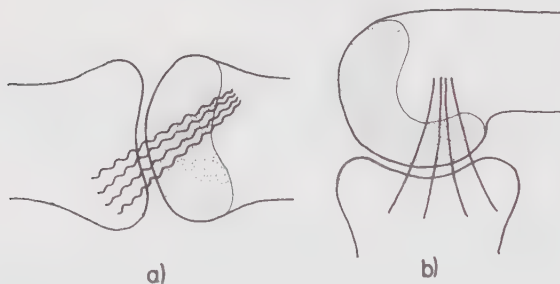


Abb. 1a: Zustand des Bandes in Streckstellung 1b: Zustand des Bandes in Beugstellung

Eine Ruhigstellung in Extension der Grundgelenke nach einer Verletzung führt zu einer Schrumpfung der Seitenbänder, die jetzt in ihrer narbigen Verkürzung keine Beugung mehr erlauben. Die Fixation einer Hand soll deshalb immer in der sogenannten Funktionsstellung erfolgen, nämlich in mittlerer Beugestellung aller Fingergelenke, halber Opposition des Daumens und leichter Streckung des Handgelenkes.

I. Allgemeine Erhebungen

1. Gesamtzahl der Patienten

In den Jahren 1967 - 1969 kamen in die Chirurgische Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg 799 Patienten mit knöchernen Verletzungen an den Phalangen zur Behandlung. Davon waren 628 Patienten (78,6 %) Männer und 171 Patienten (21,4 %) Frauen. Dieses Kollektiv wurde statistisch ausgewertet in Hinblick auf Ursache und Art der Verletzung, Häufigkeit der Verletzung einzelner Finger, Behandlung usw.

In den 3 Jahren zeigt sich, daß die Zahl der knöchernen Fingerverletzungen im Jahre 1968 besonders stark angestiegen ist, ebenso wie die Verletzungen der ganzen Hand in diesem Jahr vermehrt zugenommen haben.

1967		239
1968		289
1969		271

Abb. 2: Anzahl der Patienten in den einzelnen Jahren

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, daß der Hauptteil der Verletzungen aus Arbeitsunfällen besteht und hiervon wiederum fast nur Männer betroffen sind, was verständlich ist, während bei den übrigen Unfällen die Geschlechterverteilung viel ausgeglichener erscheint.

	♂	♀	Gesamtzahl
Arbeitsunfälle	384	49	433 (54,2 %)
Privatunfälle	244	122	366 (45,8 %)
Gesamtzahl	628 (78,6 %)	171 (21,4 %)	799 (100 %)

li H.:454 Pat.
re H.:345 Pat.

Tabelle 1: Gesamtzahl der Patienten

2. Altersverteilung

Die Altersverteilung zeigt eine mehrgipfelige Kurve mit einer absoluten Spitze in der Altersgruppe um 30 Jahre (Abb. 3). Nach dem 30. Lebensjahr wird die Zahl der Verletzten immer geringer, was daran liegt, daß Verletzte höheren Alters eine geringere Zahl an Arbeitsplätzen innehaben.

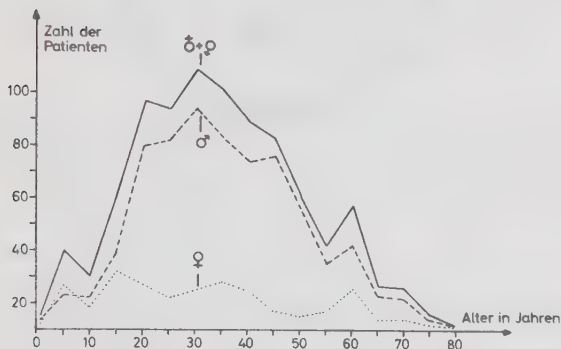


Abb. 3: Altersverteilung

3. Wochentagsverteilung

Die Häufigkeit der Verletzungen auf die Wochentage verteilt, zeigt einen deutlichen Anstieg am Dienstag. An den sonstigen Tagen halten sich die Zahlen der Verletzungen das Gleichgewicht und sinken zum Sonntag hin stark ab.

	Prozentualer Anteil
Montag	122 (15,6 %)
Dienstag	163 (20,9 %)
Mittwoch	120 (15,4 %)
Donnerstag	123 (15,7 %)
Freitag	127 (15,9 %)
Samstag	87 (11,1 %)
Sonntag	41 (5,3 %)

Tabelle 2: Unfalltagverteilung

Der Tag des Unfalls war bei 16 Patienten nicht auswertbar.

Das Maximum der Verletzungen am Dienstag muß als reine Zufälligkeit angesehen werden, da man eine Hauptunfallzahl eher am Montag oder am Freitag erwarten würde, während das Minimum am Sonntag verständlich ist.

4. Aufgliederung nach der Uhrzeit des Unfalls

Die Auswertung der Abbildung 4 der knöchernen Fingerletzungen - welche die Aufgliederung nach der Uhrzeit des Unfalles darstellt - ergibt zwei Maxima bei 9 - 12 Uhr und bei 14 - 17 Uhr. In den 11 Stunden zwischen 8 - 19 Uhr waren 62,2 % der Verletzungen angegeben, in den 15 Stunden von 7 - 22 Uhr sogar 84,5 %.

In den 9 Nacht- bzw. Morgenstunden von 22 - 7 Uhr waren also nur 15,5 % der Verletzungen registriert und in der Zeit von 1 - 7 Uhr - einem Viertel des Tages - ereigneten sich sogar nur 2,6 % der notierten Verletzungen. Das entspricht nahezu der Hälfte der Verletzungen, die sich

allein in der einen Stunde zwischen 17 - 18 Uhr ereigneten.

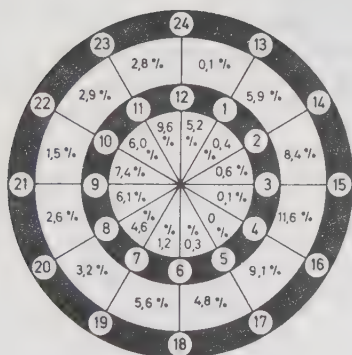


Abb. 4: Unfallzeiten

126 Patienten waren nicht auswertbar

673 Patienten = 100 %

5. Verteilung der Verletzungen bezüglich des Berufes (48 Patienten statistisch nicht auswertbar)

Betrachtet man Abb. 5, die die Berufe der Verletzten aufzeigt, so findet man einen unerwartet hohen Anteil der Verletzten, die einer körperlich leichten Arbeit nachgehen und somit Finger-Verletzungen vom Beruf her nicht so sehr ausgesetzt sind, ebenso wie Schüler und Studenten.

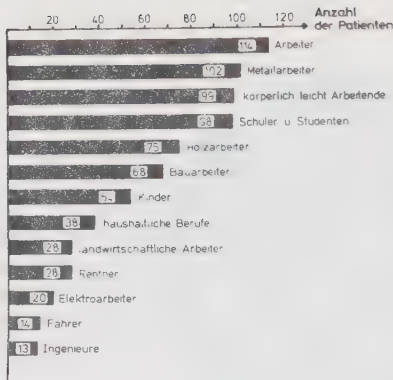


Abb. 5 : Berufsverteilung

6. Unfallursache

Im Vordergrund der Unfallursachen stehen die Arbeitsunfälle (54,2 %), siehe Tabelle 1. Vom einfachen Bruch bis zur totalen Zerstörung der Finger sind es vor allem Arbeiter an Maschinen, an Fräsen und Sägen, die nach MITTELBACH den "Löwenanteil" der Handverletzungen überhaupt ausmachen.

Überraschend groß ist die Zahl der Verletzungen, die sich beim Sport ereignen. Dieses Ergebnis stimmt mit der Erhebung aus der Abb. 5 überein.

Die Mechanisierung und Technisierung nicht nur der berufsmäßigen Arbeiten, sondern auch der alltäglichen Verrichtungen - insbesondere im Haushalt - bringt auch eine stetige Zunahme der Handverletzungen im privaten Leben mit sich.

Unfallursachen

Arbeitsunfälle: 433 (54,2 %)

Privatunfälle: 366 (45,8 %)

davon: Sport: 70

Sturz: 67

Haushalt: 44

Verkehr: 35

Spiel : 24

Hobby: 20

Schlägerei: 19

sonstige, nicht eingliederbare Privatunfälle : 87

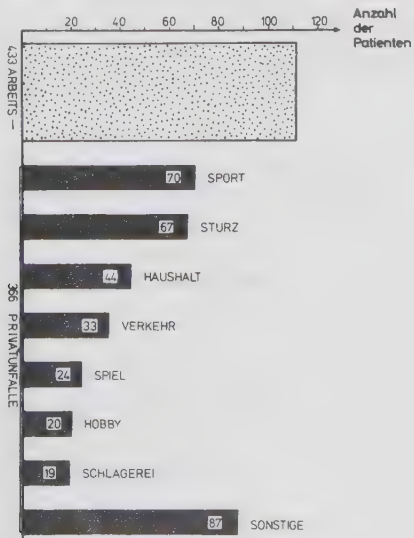


Abb.6:Unfallursachen

Während sich der Mensch früher seine Hände bei der Berührung mit dem zu bearbeitenden Gegenstande verletzte, wird er heute in den meisten Fällen durch die Werkzeuge und Maschinen geschädigt, die er sich selbst zur Erleichterung und Steigerung seiner Arbeit geschaffen hat. Hiermit haben sich auch die als schädigende Gewalten einwirkende Kräfte gewandelt. War früher die Größe der Gewalteinwirkung in vielen Fällen durch die Stärke der menschlichen Kraft bestimmt, so erfolgt heute die Schädigung mit der ganzen Energie der Werkzeuge und Maschinen, die der Mensch sich zur Steigerung seiner Leistungsfähigkeit hergestellt hat. Die Ausmaße der Verletzung werden daher mit zunehmender Maschinenleistung immer größer. Leider haben alle Unfallverhütungsmittel diese Entwicklung nicht eindämmen können. Während es sich bei den Arbeitsunfällen deshalb auch größtenteils um multiple Frakturen handelt, so dreht es sich bei den Privatunfällen fast immer um Einzelfrakturen.

II. Unfallbefund

Um den Unfallbefund zu erheben ist vorher eine sorgfältige Anamnese aufzunehmen.

Alter und Beruf entscheiden oftmals, wie man die einzelnen komplizierten Frakturen oder Komplikationen behandelt. Der Zeitpunkt des Unfalls ist maßgebend dafür, ob die Wunde primär behandelt oder offen versorgt wird.

Der Hergang des Unfalls gibt Auskunft darüber, ob die Wunde sauber oder verschmutzt ist und über die Art des Ausmaßes der Verletzung. Weiter sind auch für den einzuschlagenden Behandlungsweg das Geschlecht und der Zustand des Patienten von Bedeutung. Außerdem spielt es eine Rolle, ob es sich um eine linke oder um eine rechte Hand handelt.

1. Zusammensetzung des Patientengutes

	1967	1968	1969	Summe	%
Pat. mit nicht dislozierten Fkt.	144	187	194	525	65,7 %
Pat. mit dislozierten Fkt.	60	52	44	156	19,5 %
Pat. mit multiplen Fkt.	20	44	24	88	11,0 %
nicht auswertbar	11	4	6	21	2,7 %
Sonderfälle	4	2	3	9	1,1 %
Summe	239	289	271	799	100,0 %

Tabelle 3: Zusammensetzung des Patientengutes

Sonderfälle:

1967: 1 Pat.: Traumatische Amputation des 2. Fingers im Köpfchenbereich des Metakarpalknochens

- 1 Pat.: Alter Strecksehnenausriß mit Ausbildung eines Knochensporns an der Basis des Endgliedes 4. Finger links. Dieser Sporn ist jetzt frakturiert.
- 2 Pat.: Ulnar gelegenes Sesambein im Bereich des linkes 1. Grundgliedes ist frakturiert und zeigt kleine Absprengungen
- 1968:1 Pat.: Kleine Knochenabsprengung ulnar des Sesambeines am Grundgelenk des 1. Fingers
- 1 Pat.: Sesambeinfraktur im Grundgelenk des 1. Fingers rechts mit dreieckförmiger Absprengung
- 1969:1 Pat.: Traum. Amputation des 4. und 5. Fingers im Bereich des MK 4 und 5; des 3. Fingers links im Schaftbereich des MK 3; des 1. und 2. Fingers links im MK-Bereich
- 1 Pat.: Verlust des 1. Strahles bis auf ein kirschkernegroßes Fragment an der Basis; Verlust 2.-4. Finger und Köpfchen der MK 2-4. Die Stümpfe der MK 2 sind längsgespalten. Das MK 5 mit der Basis des Grundgelenkes steht noch zertrümmert. An der Handwurzel und dem Handgelenk sind keine knöcherne Verletzungen.
- 1 Pat.: Trümmerfraktur aller Fingerknochen bis zur Handwurzel, nur der 1. Strahl ist erhalten. Trümmerfraktur der MK 2,4 und 5.

2. Sesambeinbrüche des Daumens

Unter den in Tabelle 3 aufgeführten Sonderfällen befinden sich neben Totalzertrümmerungen der Hand auch 4 Sesambeinbrüche des Daumens. Diese Frakturen gehören zu den Seltenheiten. Durch direkte Gewalteinwirkung auf den Dau-

men kommt es manchmal zu Einklemmungs- oder Rißfrakturen des Sesambeines.

Klinisch bestehen Zeichen einer Distorsion mit örtlichen Schmerzen und Bewegungseinschränkung. Dabei wird der Daumen in Semiflexion gehalten. Eine Diagnose ist nur röntgenologisch möglich. Dabei muß eine Fraktur von einem "geteilten Sesambein" abgegrenzt werden, was nur an Hand von Vergleichsaufnahmen mit der unverletzten Hand erfolgen kann.

Die Behandlung erfolgt in Ruhigstellung mittels Gipsverband für die Dauer von 3 Wochen.

3. Lokalisation der Frakturen

In den Jahren 1967 - 1969 wurden in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg insgesamt 876 Fingergliedbrüche behandelt. Bei dieser Zusammenfassung handelt es sich um Verletzte, die nur Knochenbrüche teilweise zusammen mit anderen Verletzungen an den Fingern erlitten hatten. 681 Verletzte hatten nur ein Fingerglied gebrochen, bei 88 Patienten waren gleichzeitig zwei oder mehrere Fingerglieder beschädigt (Tabelle 3). Die Aufteilung der Brüche auf die einzelnen Fingerglieder ist aus Abb. 7 zu ersehen. Wie aus dieser Darstellung weiterhin hervorgeht, überwiegen in unserem Krankengut die Endgliedfrakturen bei weitem. Sie umfassen 521 Frakturen (59,5 %) aller Fingerbrüche. Ihnen folgen in der Häufigkeit die Grundgliedbrüche mit 222 Fällen (25,3 %) und schließlich die Mittelgliedbrüche mit 133 (15,2 %).

MERG und FOCKE ermittelten in ihrer Zusammenstellung eine ähnliche Verteilung von 72,8 % Endgliedbrüchen, bei 16,8 %

Grundglied- und 10,5 % Mittelgliedbrüchen, ebenso NOCKEMANN mit 65,2 % Endglied-, 20,4 % Grundglied- und 14,5 % Mittelgliedbrüchen.

Von diesen Autoren wird bereits auf die völlig abweichenden Angaben bei ZUR VERTH hingewiesen, der fast die Hälfte der Fingerbrüche im Grundglied fand. Am zweithäufigsten war dann das Endglied mit mehr als ein Drittel und schließlich das Mittelglied mit weniger als ein Viertel betroffen. BUNNELL ist ebenfalls der Ansicht, daß das Grundglied fast doppelt so häufig bricht wie das Mittel- und Endglied zusammen und das Endglied doppelt so häufig wie das Mittelglied.

ZUR VERTH gibt an, daß die meisten Brüche auf den Kleinfinger entfallen. In seinem Krankengut waren es rund 1/4 aller Fingerbrüche. Es folgen dann in abnehmender Reihenfolge der Zeigefinger, der Mittelfinger, der Ringfinger und zuletzt der Daumen. Die Verteilung der Gliedbrüche hat bei NOCKEMANN ihren Schwerpunkt auf dem Daumen. Im Ganzen sind die Verletzungsbeteiligungen bei ihm sehr ausgewogen. In unserem Krankengut liegt der Schwerpunkt der Verletzungen auf dem Mittelfinger mit 202 Läsionen, danach folgen der Daumen und der Zeigefinger. Der Kleinfinger und Ringfinger haben fast die gleiche Verletzungshäufigkeit. Das Schwergewicht der Verletzungen auf dem Mittelfinger ist durch seine Länge zu erklären, wodurch er auch die häufigsten Endgliedfrakturen aufweist.

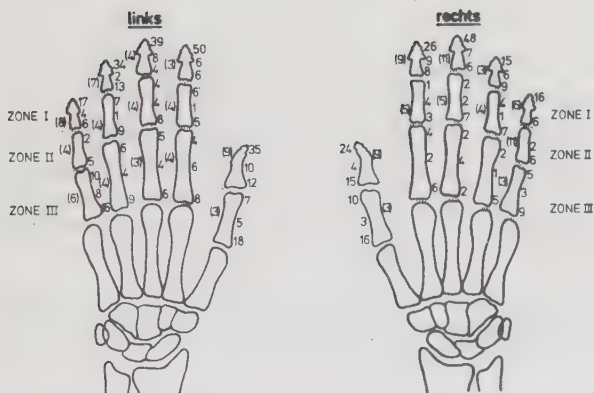


Abb. 7: Lokalisation der Brüche

(Zahl in Klammern heißt "ohne genaue Lokalisation")

<u>l i n k s :</u>	<u>r e c h t s :</u>
Zahl der Frakturen: 489	Zahl der Frakturen: 387
1. Finger: 99(20,2%) Fkt.	1. Finger: 84(21,7%) Fkt.
2. Finger: 103(20,9%) Fkt.	2. Finger: 77(19,9%) Fkt.
3. Finger: 100(20,5%) Fkt.	3. Finger: 102(26,4%) Fkt.
4. Finger: 100(20,5%) Fkt.	4. Finger: 57(14,7%) Fkt.
5. Finger: 85(18,8%) Fkt.	5. Finger: 67(17,2%) Fkt.

li: Zone I : 284(58,5 %)Fkt.	re: Zone I : 237(61,2 %)Fkt.
Zone II : 69(14,1 %)Fkt.	Zone II : 64(16,5 %)Fkt.
-Zone III: 136(27,3 %)Fkt.	Zone III: 86(22,2 %)Fkt.

4. Häufigkeit der einzelnen Bruchformen

1. Absprengung	198 (22,6 %)
2. traumatische Amputation	144 (16,5 %)
3. Trümmerfraktur	119 (13,6 %)
4. Querfraktur	67 (7,7 %)
5. Schrägfraktur	53 (6,0 %)
6. Fissur	47 (4,4 %)
7. Längsfraktur	31 (3,6 %)
8. knöch.ligamentärer Ausriß	24 (2,7 %)
9. Abtrennung	8 (1,9 %)
10. übrige Frakturen	185 (21,0 %)

5. Verhältnis von geschlossenen zu offenen Brüchen

Über das Verhältnis der geschlossenen Fingerbrüche zu den offenen Bruchschädigungen weichen die Angaben im Schrifttum stark auseinander. ZUR VERTH hatte in seinem Krankengut 4/5 offene Brüche. Die gleiche Häufigkeit von offenen Fingerbrüchen erwähnt KRÖMER. Demgegenüber fanden MERG und FOCKE in ihrem Krankengut 65 % geschlossene und 35 % offene Brüche. NOCKEMANN nennt 27,4 % offene Brüche. In unserem Krankengut finden wir in den Jahren 1967 - 1969 470 offene Frakturen, das einer Häufigkeit von 59,4 % entspricht.

Dieses Ergebnis läßt sich dadurch erklären, daß die Fingerknochen nur durch eine ganz dünne Weichteilhülle umkleidet sind. Schon kleine Verletzungen legen dadurch den Knochen frei. Geringe Verschiebungen der Bruchstücke können sehr leicht zu Verletzungen der hochempfindlichen Gewebe im schmalen Weichteilmantel führen. Die Gefahr der Nebenverletzungen von Sehnen, Nerven und Gefäßen durch den Knochenbruch ist wohl kaum an einer anderen Gliedmaßenstelle so groß wie an den Fingern.

		offen	geschlossen
Einzelfrakturen	re	167 (21,0 %)	140 (17,7 %)
	li	230 (29,0 %)	168 (21,2 %)
multiple Frakturen	re	30 (3,8 %)	6 (0,8 %)
	li	43 (5,4 %)	9 (1,1 %)
Summe		470 (59,4 %)	323 (40,6 %)

Tabelle 4: Verhältnis von offenen zu geschlossenen Frakturen (6 Patienten waren nicht auswertbar)

6. Über die dislozierten und nicht dislozierten Frakturen

Betrachtet man die Tabelle 5, so sticht ins Auge, daß die Mehrzahl der Frakturen nicht disloziert sind. Dies betrifft vor allem die Einzelfrakturen, während bei Brüchen mit mehreren Verletzungen die dislozierten Frakturen überwiegen.

	dis- loziert	nicht disloz.	Sum- Gelenkbeteilig- me bei den Fkt.
Einzelfraktur	156	525	681 29(14,3%)
multiple Fraktur	111	84	195 24(11,2%)
Summe d. Frakturen	267(30,5%)	609(69,5%)	876 53(6,1%)

Tabelle 5: Aufteilung nach dislozierten und nicht dislozierten Frakturen und der Gelenkbeteiligung

Ob eine Fraktur disloziert ist oder nicht, läßt sich bei einem geschlossenen Bruch nur durch eine Röntgenaufnahme eindeutig feststellen. Die Behandlung verlangt dann als erstes eine Reposition des Bruches und, wenn nötig, eine Fixation der beiden Bruchstücke aneinander. Nach MOBERG darf die Extension nicht zur Reposition verwendet werden. Um eine Einstellung der Fraktur zu erreichen, wären erhebliche Zugkräfte erforderlich, die in jedem Falle zu Komplikationen vor allem im Sinne der Schädigung der Weichteile in Form von Nekrotisierung führen würden.

Falls der Bruch fixiert wird, benutzt man dazu Kirschnerdrähte oder ähnliches. Jegliche Ruhigstellung erfolgt in Funktionsstellung nach BUNNELL, die eine leichte Beugung im Grundgelenk von 150 Grad, im Mittelgelenk von 135 Grad, im Endgelenk von 150 Grad vorsieht. Vor allem bei Extensionsverbänden muß die Zugrichtung für die dreigliedrigen Finger nach WATSON-JONES in Richtung auf das os naviculare beachtet werden, um spätere Rotationsfehlstellungen zu vermeiden, was ein Divergieren oder Konvergieren der Finger besonders im Faustschluß zur Folge hätte (Abb. 8).



Abb. 8: Hand beim Faustschluß

Zu wenig beachtet wird im allgemeinen die Komplikation, die durch die Gelenkbeteiligung bei der Fraktur entsteht. Mit 6,1 % ist diese Beteiligung relativ gering.

Finger	1	2	3	4	5
Endglied	7	4	3	3	0
Mittelglied	0	9	4	2	2
Grundglied	9	5	2	3	0

Tabelle 6: Gelenkbeteiligung an den einzelnen Gliedern

7. Frische und veraltete Verletzungen

(2 Patienten nicht auswertbar 797 = 100 %)

	Arbeits- unfall	♂	♀	Privat- unfall	♂	♀	Gesamt
fr.Verl.	404=(55,2%)	359	45	328=(44,7%)	217	111	732=(91,8%)
alt.Verl.	29=(44,6%)	25	4	36=(55,3%)	26	10	65=(8,1%)

Tabelle 7: Verhältnis von frischen zu alten Verletzungen

8. Traumatische Amputation

Die traumatische Amputation hat mit 144 Fällen, das sind 16,5 %, einen großen Anteil an den knöchernen Handverletzungen. Aus unserem Krankengut wird ersichtlich, daß die Beteiligung beider Hände an den traumatischen Amputationen sehr ausgeglichen ist. Daß die Endglieder den Hauptanteil an den Amputationen stellen (68 %) ist verständlich. Danach folgen die Grundglieder als Amputationszonen (25 %) und dann erst die Mittelglieder (7 %).

Die Hauptbeteiligung des Mittelfingers (29,2 %) liegt an seiner Länge, dann folgt der Daumen mit 24,2 %, obwohl er längenmäßig der kleinste Finger ist und nur zwei Glieder hat. Er ist aber beim Greifen auf der anderen Seite der gleichen Verletzungsgefahr ausgesetzt wie der zweite Finger (25 %). Die letzten beiden Finger sind wesentlich geringer betroffen, der 4. Finger zu 11,5 %, der 5. Finger zu 9,1 %.

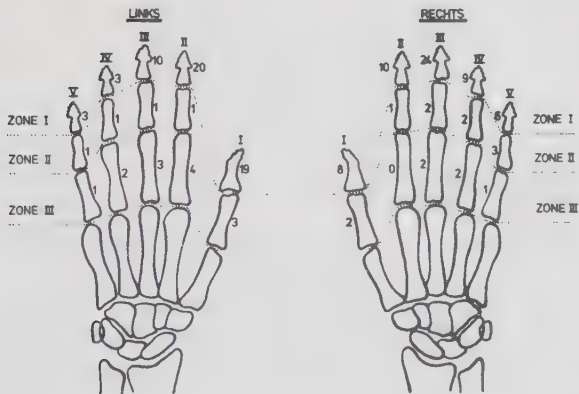


Abb. 9: Traumatische Amputationen

Zahl der Patienten mit Amputationen: 102

Rechte Hand: Gesamtzahl der Verletzungen: 72

Strahlenbeteiligung: I. 10 (5,4 %)
II. 11 (7,6 %)
III. 28 (19,4 %)
IV. 13 (8,9 %)
V. 10 (6,4 %)

Einteilung nach Zonen: Zone I: 57 (39,5 %)
II: 8 (5,6 %)
III: 27 (4,9 %)

Linke Hand: Gesamtzahl der Verletzungen: 72

Strahlenbeteiligung: I. 22 (16,7 %)
II. 25 (17,4 %)
III. 14 (9,7 %)
IV. 6 (4,1 %)
V. 5 (3,4 %)

Einteilung nach Zonen: Zone I: 55 (38,2 %)
Zone II: 4 (2,8 %)
Zone III: 13 (9,0 %)

9. Strecksehnenausrisse

Die Extensorensehne teilt sich über der Dorsalseite der proximalen Phalanx in einen zentralen Streifen, der das prox. Interphalangealgelenk streckt und zwei laterale Streifen, die sich miteinander vereinigen und an der distalen Phalanx ansetzen. Kommt es zu einem Abriß, so retrahieren sich die lateralen Streifen so weit wie möglich und führen auf diese Weise zu einer Hyperextension des proximalen Interphalangealgelenkes. Daraus ergibt sich eine Streckunfähigkeit des distalen Interphalangealgelenkes sowie eine Beugeeinschränkung des proximalen Interphalangealgelenkes.

Die Strecksehnenausrisse sind die häufigsten aller Sehnen-
ausrisse. In unserem Krankengut sind in den Jahren 1967 -
1969 zwölf solcher Fälle, was 1,5 % entspricht. Davon waren
acht Verletzungen geschlossen. Die linke Hand war mit zehn

dieser Fälle vermehrt betroffen. Die meisten Ausrisse, zehn, kamen als frische Verletzungen in die Klinik und elf der Gesamtzahl wurden sofort richtig diagnostiziert.

Diese Verletzung wird durch gewaltsame Beugung der Finger bei aktiv kontrahierter Sehne hervorgerufen. Sie tritt häufig dadurch auf, daß der Finger geklemmt (dreimal) oder durch einen Aufprall überstreckt wird (sechsmal), was oft im Sport oder beim Unterschieben des Lakens unter die Matratze geschieht. Unter den Strecksehnenabrissen fanden sich drei Arbeitsunfälle, wobei zwei dieser Unfälle durch die Verletzung mit einem Beil geschah.

Der Daumen ist von dieser Verletzungsart am öftesten betroffen (viermal) und der Kleinfinger am seltensten (einmal), aber aus dem geringen Material läßt sich daraus keine Allgemeingültigkeit ablesen. Der Sehnenansatz des Endgelenkes war nach unserem Krankengut neunmal, das Grundgelenk dreimal betroffen. Im letzteren sind die beiden Beilverletzungen beinhaltet.

Für die Diagnose ist eine Röntgenaufnahme unerläßlich. Das klinische Bild zeigt eine schlaff herabhängende Phalanx und eine aktive Streckunfähigkeit. Die Verletzung wirkt sich so aus, daß alle Kraft des Streckapparates auf das Mittelgelenk konzentriert wird. Heilt der Strecksehnendefekt nicht aus oder wird er nicht operativ beseitigt, so wird das Mittelgelenk schließlich überstreckt.

Es gibt eine Vielzahl von Empfehlungen für die Behandlung. Schon dies beweist, daß bei der Therapie gewisse Schwierigkeiten bestehen und eine in jedem Fall gültige Methode nicht existiert.

Konservative Therapie

1. Der Mommsengips
2. BOYES, FLATT, NICHOLS, FLYNN und andere sind der Ansicht, daß frische Strecksehnenaurisse grundsätzlich nicht primär operiert werden sollten. Sie empfehlen einen Gips, der das Endgelenk in Streck- und das Mittelgelenk in mittlerer Beugstellung festhält.
3. RUEFF, BEDACHT und PANNICKE empfehlen den modifizierten Mommsen-Gipsverband.
4. WILHELM: Lengemann-Draht!
5. Ferner gibt es noch die Methode der Fixation mit einer Cellona-Hülse nach JANASCH, sowie die Fixation mit der Metallschiene nach INTERSTEIN oder nach STRACKER. Der Vorteil der letzteren liegt darin, daß die Hand frei beweglich bleibt und sogar die taktile Gnosis der Finger während dieser Zeit weiter besteht. Der Nachteil ist, daß jede Schiene vorher erst anmodelliert werden muß und daß sie vom Patienten selbst abgenommen werden kann, wodurch die von BÖHLER geforderte ununterbrochene Ruhigstellung nicht immer gewährleistet ist. Deshalb verwendet man diese Schiene am besten in Kombination mit den nachfolgenden operativen Behandlungen.

Operative Therapie

Hier gibt es ebenfalls mehrere Verfahren. Einmal die temporäre Arthrodesenach PRATT, bei der ein Kirschner-Draht von der Endgliedspitze durch das Mittelgliedköpfchen in das Grundglied gebohrt wird, nachdem das Mittelgelenk ca. 90 Grad gebeugt wurde.

FEILLINGER, SALEM und dann auch PRATT vereinfachten später diese Methode, indem sie den Draht schon im Mittelgliedenden lassen.

Schließlich besteht noch die Möglichkeit der Fixation nach BÖHLER, wo zwei gekreuzte Kirschner-Drähte die Überstreckstellung des Endgliedes bewirken.

Bei diesen 3 Verfahren, die vor allem bei frischen Verletzungen angewendet werden, werden die Drähte nach 4-5 Wochen entfernt. Der Vorteil besteht in der relativ einfachen Technik und in der Vermeidung eines Gipsverbandes. Die Risiken liegen in der Gefahr einer entzündlichen Reaktion im Bereich des Bohrdrathes und in der Gefahr einer Gelenkversteifung.

ISELIN empfahl die Durchführung einer frei transplantierten Sehne, falls das proximale Sehnenende zu weit zurückgerutscht ist. Bei diesem Verfahren sind aber nach RUEFF und Mitarbeiter die Ergebnisse unbefriedigend.

In der Regel wird nach diesem Operationsverfahren eine volare Gipsschiene angelegt.

RUEFF und Mitarbeiter kamen nach Auswertung von 107 gedeckten Strecksehnenaustrissen, die teilweise mit dem modifizierten Mommsen-Gips, teils mit temporärer Arthrodesse und bei den Fällen, die über 10 Tage alt waren, nach der Methode von BUNNELL bzw. PULVERTAFT behandelt wurden, zu folgenden Ergebnissen:

Bei frischen Strecksehnenaustrissen ist eine primäre operative Behandlung nicht angezeigt. Auch bei offenen Verletzungen sollte auf eine primäre Sehnennaht verzichtet werden. Ein modifizierter Mommsen-Gips, temporäre Arthrodesse oder bei älteren Fällen (über 10 Tage) sichert das Verfahren nach BUNNELL die besten Erfolge.

In unserer Klinik wurden bei den 12 genannten Fällen folgende Therapie angewandt:

1x Mommsen-Gips

1x Fixation mittels Kirschner-Drähten

4x Fingerschiene in Extensionsstellung

1x Raffnaht und temporäre Arthrodesse mittels
Kirschner-Drähten
4x Sehnennaht und Gips in Extensionsstellung
1x keine Therapie

Die Behandlungsdauer reichte von 4 Wochen und 4 Tagen
bis zu 9 Wochen (2x 5 Wochen, 1x 4 Wochen, 3x 6 Wochen,
2x 1 Tag, 1x 10 Monate).

Als Komplikationen traten auf:

1x Beugekontraktur
1x Heilung in Überstreckung
1x Fragment nicht voll adaptiert

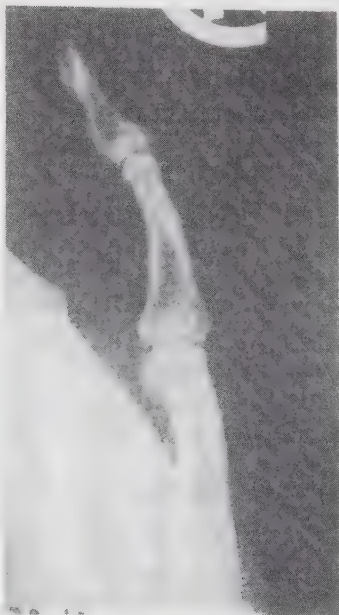


Abb. 10: Strecksehnen-
ausriß

10. Beugesehnenausriß

Beugesehnenausrisse sind sehr selten. In unserem Krankengut fanden sich 4 derartige Verletzungen.

Davon betrafen drei die linke Hand. Sie waren geschlossen und alle vier Ausrisse kamen frisch in die Klinik. Ein Fall wurde erst nach zwölf Tagen als Beugesehnenausriß diagnostiziert.

Die Beugesehne reißt bei direkter Gewalteinwirkung, wie bei Fingerhakeln und bei mit dem Finger hängen bleiben. Die beiden anderen Unfälle ereigneten sich an der Drehbank und an der Fräse.

Die Ruhigstellung erfolgt durch eine dorsale Unterarmgipsschiene in Entlastungsstellung der genähten Sehne, also in leichter Beugestellung im Handgelenk, und in mittlerer Beugung aller drei Fingergelenke. Die Ruhigstellung dauert mindestens drei Wochen (in unserem Krankengut fanden sich Ruhigstellungen von drei bis 11 Wochen), da erst nach dieser Zeit die in Heilung befindliche Sehnenwunde genügend belastungsfähig ist und bei den einsetzenden Bewegungsübungen nicht zum Zerreißen kommt.

Die Therapie der vier verletzten Patienten war folgende:

Ein Patient mit temporärer Arthrodese und allen zusammen wurde die Beugesehne mit dem ausgerissenen Knochenstück mittels Kirschner-Draht fixiert und mit einem Unterarm-Gips ruhiggestellt.

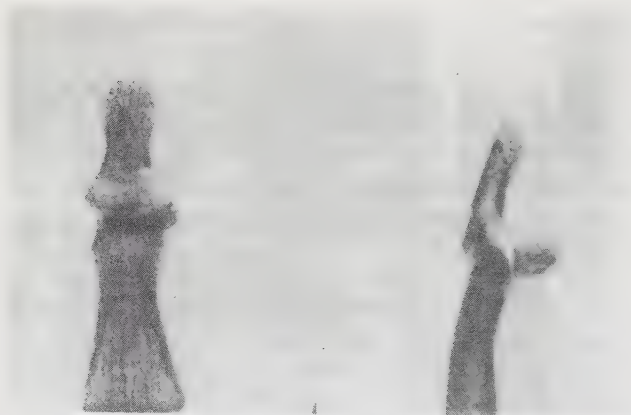


Abb. 11: Beugesehnenausriß

11. Knöcherne Bandausrisse

In unserem Krankengut fanden sich sieben knöcherne Bandausrisse, von denen fünf nicht sofort diagnostiziert wurden. Sechs Verletzungen waren geschlossen und durch Sturz hervorgerufen, nur eine war offen und ereignete sich als Unfall in einer Presse. Auffällig ist, daß der Mittelfinger fünfmal und davon wieder das Mittelglied viermal betroffen ist.

Die Behandlung besteht aus Applikation einer Gipsschiene (4x), aus Krankengymnastik (2x) und aus feuchtem Verband. Als Komplikation trat einmal Sudeck auf.

Die Behandlungsdauer beträgt maximal drei Wochen.

III. BEHANDLUNG

1. Therapie

Für die Behandlung von Frakturen im Handbereich lassen sich allgemeingültige Behandlungsgrundsätze aufstellen:

1. Anfertigung von Röntgenbildern
2. Primäre chirurgische Wundversorgung bei offener Fraktur
3. Ruhigstellung möglichst nur des verletzten Fingers
4. Immobilisierung in mittlerer Beugstellung
5. Aktive Bewegungsübungen der unverletzten Finger in allen Gelenken
6. Kontrolle der Ödembildung
7. Keine passiven Bewegungsübungen
8. Keine physikalische Therapie

Betrachten wir unser Krankengut, so stellen wir bei 799 Patienten eine erstaunlich geringe Anzahl derer fest, die zur stationären Behandlung in die Klinik aufgenommen wurden, obwohl, wie man später in der Behandlung sieht, große Eingriffe vorgenommen wurden.

Dieses Ergebnis kommt daher, daß in den wenigsten Kliniken handchirurgische Stationen eingerichtet sind, und somit handchirurgische Patienten auf die verschiedensten Stationen verteilt werden müssen und ihnen keine feste entsprechende Bettenzahl zur Verfügung steht. So müssen viele Patienten ambulant behandelt, sofort in andere Krankenhäuser überwiesen oder frühzeitig entlassen werden.

<u>Patienten mit Einzelfrakturen</u>			
Patientenzahl 696, 15 Patienten nicht auswertbar			
	offer	geschlossen	Summe
stationär	3	2	5 (0,7 %)
ambulant	359	289	658 (94,5 %)
stat. u. amb.	23	10	33 (4,8 %)
<u>Patienten mit multiplen Frakturen</u>			
Patientenzahl: 81, 7 Patienten nicht auswertbar			
	offen	geschlossen	Summe
stationär	8	0	8 (9,9 %)
ambulant	44	9	53 (65,4 %)
stat. u. amb.	20	0	20 (24,7 %)

Tabelle 8: Ambulante und stationäre Behandlung

Konservative oder operative Behandlung

Patientenzahl: 783, 16 Patienten nicht auswertbar

	offen		geschlossen	
	konservat.	operativ	konservat.	operativ
Einzelfrakt.	287	108	292	8
multiple Frakt.	16	57	13	2
Summe	303(38,7%)	165(21,2%)	305(38,9%)	10(1,1%)

Tabelle 9: Konservative oder operative Behandlung

Aus der Tabelle 9 ist ersichtlich, daß geschlossene Frakturen fast nie (1,1 %) operativ behandelt werden. Außerdem sind offene Frakturen, wie schon erwähnt, viel häufiger als geschlossene. Bei offenen Frakturen entschließt man sich deshalb auch leichter zu einem operativen Eingriff.

Therapie der knöchernen Fingerverletzungen

EINZELFRAKTUREN

I. Finger

ohne Behandlung: drei Patienten

a) konservativ

57x Gips
3x Reposition, Verband, Gips
6x Reposition, Gips
19x Verband, Gips
3x Schiene
7x Verband, Schiene
6x Verband

b) operativ

1x Strecksehnenplastik mit Transplantat, Verband, Gips
1x Strecksehnenennaht mit Kirschnerdraht, Verband, Gips
1x Strecksehnenennaht, Gelenkscapselnaht, Verband, Gips
1x Fixation der Beugesehne, Verband, Gips
1x Naht der Beugesehne, Verband, Gips
16x Wundnaht mit Schiene und Gips
1x Reposition, Naht, Verband, Gips
3x Fingernagelentfernung, Verband, Gips
1x Fingernagelreposition, Gips
3x Fixation der Fingerkuppe, Verband, Gips

- 1x Knochenfragmententfernung, Kirschnerdraht,
Verband, Gips
- 1x Knochenfragmententfernung, Verband, Schiene,
Lederfinger
- 16x Wolf-Krause-Lappen, Verband
- 1x Wolf-Krause-Lappen mit Knochensplitterentfer-
nung, Verband, Gips
- 4x Kirschnerdrahtfixierung, Verband, Gips
- 1x Kirschnerdrahtfixierung, Gips
- 1x Knochenresektion und Plastik, Naht, Verband
- 2x Knochenresektion, Verband, Gips
- 4x Transplantation, Verband
- 1x Amputation, Transplantation, Verband, Gips
- 1x Amputation, Naht, Verband, Gips
- 1x Umstellungsosteotomie, Kirschnerdraht, Verband,
Gips
- 1x Osteosynthese, Kirschnerdraht, Strecksehnennaht,
Gips

II. Finger

ohne Behandlung: 0 Patienten

a) konservativ

- 20x Gips
- 13x Verband, Gips
- 2x Reposition, Gips
- 6x Schiene
- 13x Verband, Schiene
- 1x Reposition, Verband, Schiene
- 14x Verband

b) operativ

- 1x Entfernung der Knochensplitter, Sehnenplastik,
Naht, Gips
- 4x Strecksehnennaht, Gips
- 1x Strecksehnennaht, Kapselnaht, Gips
- 1x Strecksehnennaht, mit Kirschnerdraht, Gips
- 3x Kirschnerdraht, Gips
- 2x Reposition, Kirschnerdraht, Gips
- 2x Kirschnerdraht, Verband, Gips
- 1x Kanülenfixation, Naht, Verband, Schiene
- 3x Naht, Verband, Schiene
- 13x Naht, Verband, Gips
- 2x Nageltrepanation, Schiene
- 6x Fingernagelreposition, Verband, Gips
- 4x Fingernagelentfernung, Verband, Gips
- 1x Fremdkörperentfernung, Gelenkskapselnaht, Verband,
Schiene
- 1x Knochensplitterentfernung, Arthrodese, Verband,
Schiene
- 11x Wolf-Krause-Lappen, Kompressionsverband, Schiene
- 1x Wolf-Krause-Lappen mit Fremdkörperentfernung, Verband
Schiene
- 4x Transplantation, Verband
- 1x Knochenresektion, Naht, Verband, Gips
- 4x Knochenresektion, Wolf-Krause-Lappen, Verband
- 1x Knochenresektion, Nagelbettentfernung, Transplanta-
tion, Verband
- 1x Fingerkuppenplastik
- 2x Knochenresektion, Transplantat, Verband, Schiene

III. Finger

ohne Behandlung: 2

a) konservativ

40x Gips
7x Reposition, Gips
4x Verband, Gips
1x Reposition, Verband, Gips
8x Schiene
13x Verband, Schiene
1x Reposition, Schiene
2x Reposition, Verband, Schiene
10x Verband
2x Lederfingerling

b) operativ

1x Reposition, Osteosynthese, Sehnennaht, Verband, Gips
1x Beugesehnenplastik, mit Ausziehdrähten, Verband, Schiene
1x Streck- und Beugesehnenplastik, Osteosynthese, Spananlagerung, Verband, Gips
1x Amputation, Sehnennaht, Gelenkscapselnaht, Sofratüllverband, Gips
1x Amputation, Beugesehnenennaht, Schiene
2x Teilamputation, Verband, Schiene
1x Teilamputation, Reposition, Verband, Schiene
1x Kirschnerdrahtfixierung, Verband, Gips
1x Reposition mit Kirschnerdraht, Verband, Gips
1x Kirschnerdrahtfixierung, Naht, Verband, Gips
1x Naht, Verband, Schiene
10x Naht, Verband, Gips
2x Reposition, Naht, Verband, Gips
3x Fixierung des Fingernagels, Verband, Gips
3x Fingernagelentfernung, Verband, Gips
3x Fingernagelentfernung, Sofratüll
3x Trepanation des Fingernagels, Verband

- 1x Fixation der Fingerkuppe, Verband, Gips
- 1x Knochenstückentfernung, Naht, Verband, Schiene
- 5x Wolf-Krause-Lappen, Schiene
- 4x Wolf-Krause-Lappen, Verband, Gips
- 1x Knochenresektion, Verband
- 1x Knochenresektion, Verband, Gips
- 1x Knochenresektion, Trümmerentfernung, Wolf-Krause-Lappen, Verband, Gips
- 1x Knochenresektion, Nagelbettentfernung, Naht, Verband, Schiene
- 2x Knochenresektion, Transplantation, Verband, Schiene

IV. Finger

ohne Behandlung: 6

a) konservativ

- 34x Gips
- 4x Reposition, Gips
- 5x Verband, Gips
- 1x Reposition, Verband, Gips
- 7x Schiene
- 4x Verband, Schiene
- 1x Schiene, Lederfingerling
- 6x Verband

b) operativ

- 1x Strecksehnennaht, Entfernung von Knochensplintern, Reposition, Verband
- 1x Fragmententfernung, Polsterung, Deckung, Salbenlappen
- 2x Trepanation des Fingernagels, Verband

3x Fingernagelentfernung, Verband, Schiene
1x Reposition, Naht, Verband, Schiene
13x Naht, Verband, Gips
1x Reposition, Kirschnerdraht, Verband, Gips
4x Kirschnerdraht, Verband, Gips
2x temporäre Arthrodesse mit Kirschnerdraht, Sehnen-
naht, Gips
1x Fixation mit Kanülen, Verband, Gips
1x Amputation, Verband, Schiene
1x Amputation, Transplantation, Verband, Schiene
1x Reposition, Osteotomie, Strecksehnenrekonstruktion,
Kirschnerdraht, Transplantation, Verband, Gips

V. Finger

ohne Behandlung: 4

a) konservativ

50x Gips
13x Reposition, Gips
7x Verband, Gips
9x Schiene
1x Reposition, Schiene
5x Verband, Schiene
7x Verband

b) operativ

1x Reposition, Sehnennaht, Osteotomie, Verband, Gips
1x Strecksehnenfixation mit Kirschnerdraht, Verband,
Gips
2x Strecksehnennaht, Verband, Gips
1x Beugesehnennaht, Verband, Gips
4x Naht, Verband, Gips

3x Naht, Salbenlappenverband
2x Naht, Schiene
1x Knochensplitterentfernung, Reposition, Naht, Salbenlappen
1x Knochensplitterentfernung, Verband, Schiene
1x Fingernagelentfernung, Verband, Schiene
1x Knochenresektion, Verband
2x Knochenresektion, Wolf-Krause-Lappen, Verband
1x Knochenresektion, Sehnennaht, Verband, Gips
3x Wolf-Krause-Lappen, Verband, Schiene
1x Kirschnerdrahtfixierung, Gips
1x Reposition, Kirschnerdraht, Naht, Verband, Gips
1x Kirschnerdraht, Sehnennaht, Verband, Schiene
1x Amputation, Vereinigung von Beuge- u. Strecksehne, Naht, Verband
1x Osteotomie, Tenolyse, Verband, Schiene, Gips

MULTIPLE FRAKTUREN

ohne Therapie: 4

a) konservativ

7x Gips
4x Reposition, Gips
1x Reposition, Verband, Gips
5x Verband, Gips
1x Schiene
4x Verband, Schiene
5x Verband

b) operativ

3x Amputation, Naht, Verband
1x Amputation, Naht, Verband, Lederfingerling

- 3x Amputation, Fixation mit Kirschnerdrähten, Naht, Verband, Gips
- 4x Amputation, Wolf-Krause-Lappen, Verband, Schiene
- 3x Amputation, Einnähen der Hand in die Bauchhaut
- 1x Amputation, Rekonstruktion, Osteosynthese mit Kirschnerdrähten und Hemicerclage, Resektion des Endgliedes, Verband, Gips
- 1x Amputation, Strecksehnnennaht, Verband
- 1x Amputation, Knochensplitterentfernung, Fixation mit Kirschnerdrähten, Nervenennaht, Reposition, Z-Plastik, Verband
- 1x Amputation, Knochenresektion, Naht, Verband
- 1x Umstellungsosteotomie, Transplantation, Gelenkmobilisation, Kirschnerdrahtentfernung, Verband
- 1x Umstellungsosteotomie, Kirschnerdrähte, Knochen-spanverpflanzung, Naht, Verband, Gips
- 1x Osteosynthese, Strecksehnen- u. Endgliedkapselnaht, Nahstielplastik, Verband, Gips
- 1x Osteosynthese, Kirschnerdrahtumschlingung, Verband, Gips
- 1x Phalangisation der 1. Zwischenfingerspalte, Kirschnerdraht, Verband
- 1x Sehnen- u. Nervenennaht, Cerclage mit Kirschnerdrähten, Fixation der MC 1,2,5, Verband, Gips
- 1x Sehnnennaht, Verband, Gips
- 1x Sehnentransplantation, Naht, Verband, Gips
- 1x Sehnentransplantation, Knochentransplantation, Angiographie, Verband, Gips
- 1x Beugesehnenfixation mit Kirschnerdrähten, Verband, Gips
- 1x Naht der Gefäße u. Beugesehne, Fixation mit Kirschnerdrähten, Verband, Gips

- 1x Streck- u. Beugesehennahrt mit Kirschnerdrähten, Wolf-Krause-Lappen, Verband, Gips
- 1x Knochensplitterentfernung, Sehnenrekonstruktion, Kirschnerdraht-Arthrodese, Reposition, Naht, Verband, Gips
- 1x Knochensplitterentfernung, Wolf-Krause-Lappen, Verband, Schiene
- 1x Knochensplitterentfernung, Wolf-Krause-Lappen, Verband, Schiene, Lederfingerling
- 2x Reposition, Knochensplitterentfernung, Naht, Verband, Gips
- 1x Fremdkörperentfernung, Wolf-Krause-Lappen, Kirschnerdrähte, Verband, Gips
- 1x Knochenresektion, freies Hauttransplantat, Verband
- 2x Knochenresektion, Deckung des Defektes, Naht, Verband, Schiene
- 1x Stumpfversorgung, Transplantat, Verband, Gips
- 1x Stumpfkorrektur
- 1x Kirschnerdraht-Arthrodese, Sehnen- u. Hautnaht, Verband, Gips
- 1x Visierplastik u. Mobergplastik, Verband, Gips
- 2x Hauttransplantation, Verband, Gips
- 1x freies Hauttransplantat, Kirschnerdrähte, Verband, Gips
- 4x Wolf-Krause-Lappen, Verband, Gips
- 1x Naht, Wolf-Krause-Lappen, Verband, Gips
- 8x Naht, Verband, Gips

Fraktur der Grundphalanx

Sie gehört zu den häufigsten Verletzungen der Finger (25,3 %) und entsteht direkt durch Sturz, Quetschung oder Schlag und indirekt durch Verdrehung der Finger. Meist sind sie mit anderen Verletzungen kombiniert. Klinisch finden sich Stauchungs- und Zugschmerz, örtliche Schmerzhaftigkeit, Schwellung, Deformierung, falsche Beweglichkeit und schmerzhafte Bewegungseinschränkung.

Die Mm. lumbricales und Mm. interossei ziehen das prox. Fragment in Beuge- und das dist. Fragment in Streckstellung, so daß ein volar offener Winkel zwischen den Fragmenten entsteht. Der Finger selbst zeigt einen Achsenknick, der nach dorsal offen ist.

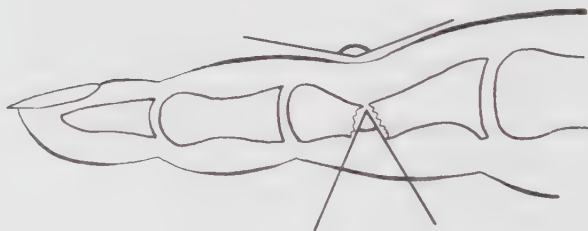


Abb. 12: Fragmentstellung bei Grundphalangenfraktur

Meist gelingt es leicht, die Dislokation durch Zug und Beugung des Fingers zu beseitigen. Die Ruhigstellung erfolgt vier Wochen mit einem Unterarmgips bis zu den Metakarpalköpfchen. Zur Ausschaltung des Muskelzuges wird der Finger mit Beugung des Metakarpophalangealgelenkes um 45 Grad, des prox. Interphalangealgelenkes um 90 Grad und des dist. Gelenkes um 20 Grad auf eine volarseitig angebrachte Schiene mit Heftpflasterstreifen befestigt. Die Schiene darf nicht erst nach Befestigung der Schiene gebogen werden, da es sonst zu übermäßiger Distraction kommen kann. Auch darf die Schiene nicht in einer zur Vorderarmachse parallelen Richtung gebogen werden. Da die Finger beim Faustschluß konvergieren und ihre Spitzen auf das os naviculare weisen, muß der betroffene Finger auch in entsprechender Richtung fixiert werden. Wird ein Finger in einer anderen Achsenstellung einge richtet, heilt die Fraktur mit einer Rotationsverschiebung (*dislocatio ad peripheriam*) und es kommt beim Faustschluß zu einem Überkreuzen der Finger.

Instabile Frakturen müssen durch eine Osteosynthese in einer möglichst achsengerechten Stellung fixiert werden. Hier besteht die Möglichkeit der Drahtumschlingung oder der Fixation mit gekreuzten Kirschnerdrähten.

Von der Extensionsbehandlung kommt man auch hier mehr und mehr ab. Ist sie notwendig, so soll der Draht nach MOBERG durch den Fingernagel und das Periost geführt und der Finger in Beugestellung auf einer volar gelegenen Drahtschiene befestigt werden.

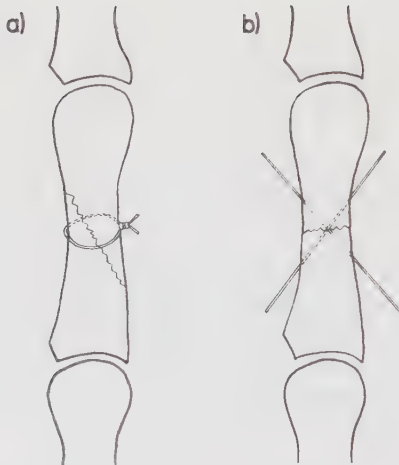
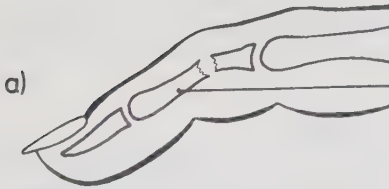


Abb. 13: a) Drahtumschlingung b) gekreuzte Kirschner-drähte

Frakturen der Mittelphalanx

Ursache und klinische Befunde entsprechen denen bei Grundphalangenfrakturen. Brüche der Mittelphalanx (15,2 % der Gesamtfingerbrüche) können zu einer volaren oder dorsalen Winkelbildung führen, je nachdem, ob die Fraktur prox. oder dist. der Insertionsstelle der Flexor-digiti-superficialis-Sehne erfolgt.

Fragmentstellung bei Fraktur einer Mittelphalanx prox.
und dist. des Ansatzes der Flexor-digiti-superficialis-
Sehne



a) distal des Sehnen-
ansatzes



b) proximal des Sehnen-
ansatzes

Abb. 14: Fragmentstellung bei Fraktur der Mittelphalanx

Bei einer Fraktur distal des Sehnenansatzes wird das prox. Fragment gebeugt und es kommt zu einer dorsalen Winkelbildung. Eine Reposition der Fragmente erreicht man durch eine Beugung des Fingers. Damit wird das distale Fragment in die Richtung des prox. gebracht, und der bei Deformierung bewirkende Muskelzug ausgeschaltet. Erfolgt die Fraktur prox., wird das dist. Fragment gebeugt

und es resultiert eine dorsale Winkelbildung. Die Einrichtung dieser Fraktur erfolgt durch Extension. Gewöhnlich dauert die Ruhigstellung wie bei den Frakturen der Grundphalangen vier Wochen. Die Schwierigkeit besteht dabei in der Kleinheit der Fragmente und der Stärke der auf sie einwirkenden Muskelkräfte.

Zur Dislokation neigende Frakturen werden mit gekreuzten Kirschnerdrähten oder mit Drahtumschlingungen ruhiggestellt.

Frakturen der distalen Phalangen

Ursache dieser Verletzungen sind häufig Quetschungen. Ein Trümmerbruch (58,2 %) ist dabei nicht selten, jedoch kommt es kaum zu Verschiebungen der Fragmente (28,7 % der Trümmerfrakturen des Endgliedes sind disloziert).

Die Ruhigstellung erfolgt am besten drei Wochen lang mit einer Wintersteinschiene.

Kam es bei der Verletzung zu einem Verlust der Fingerkuppe mit Freiliegen des Phalangenendes, ist es besser, die Wunde mit einem Vollhauttransplantat zu versehen, als in einem gequetschten Gewebe eine Lappenverschiebung zu machen.

Gelenkbrüche

6,1 % aller Frakturen haben in unserem Krankengut Gelenkbeteiligung. An den Gelenkflächen treten häufig Absprengungen kleinerer Knochenstücke auf. Solange keine größere Dislokation dieser Fragmente besteht (nicht disloziert 58,5 %), erfolgt die Behandlung mit einer Gipschiene für fünf Wochen. Die Reposition kann vor allem bei größeren Fragmenten konservativ erreicht werden. Wenn es jedoch zu einer größeren Abweichung, zu einer

Rotation oder zu einer Verlagerung der abgebrochenen Knochenstücke ins Gelenk kommt, erscheint eine operative Anlagerung indiziert. Kleine Stücke können dabei entfernt werden, größere müssen durch Naht oder mittels Kirschnerdraht fixiert werden. Die Ruhigstellung erfolgt dann mit einem Gipsverband für die Dauer von vier Wochen in Funktionsstellung.

Unterbleibt bei diesen Gelenkabbrüchen die Behandlung, so treten Schmerzen und Funktionsstörungen am betroffenen Gelenk auf.

2. Behandlungsdauer

(18 Patienten nicht auswertbar)

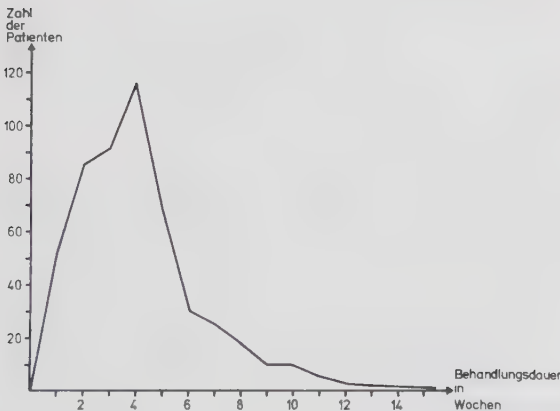


Abb. 15: Behandlungsdauer der Patienten

Bei der Betrachtung der Abb. 15 über die Behandlungsdauer sehen wir eine Kurve, deren Gipfel bei vier Wochen liegt. Von dort aus läuft die Kurve langsam aus.

Diese Kurve hat nur Gültigkeit für Einzelfrakturen. Das Maximum bei vier Wochen läßt sich darauf zurückführen, daß die mittlere Ruhigstellungsdauer einer Fraktur vier Wochen dauert. Diese Aussage stimmt mit den Angaben der meisten Lehr- und Handbücher überein (BÖHLER, BUNNELL, ENDER, ISELIN, KRÖMER, SCHINK). Für multiple Frakturen streut sich die Behandlungsdauer bis zu 18 Wochen hin, in Ausnahmefällen bis zu 17 Monaten.

3. Komplikationen

In unserem Krankengut lassen sich 13,8 % der 799 Patienten mit Komplikationen nachweisen. Nach Tabelle 10 sind die eintretenden Komplikationen von der Art der Vorbehandlung, d.h. von der operativen oder konservativen Vorbehandlung nicht unabhängig (vgl. Zahl der operativ und konservativ behandelten Patienten Tabelle 9).

	operativ	konservativ
männlich	68 (86,1 %)	41 (78,8 %)
weiblich	11 (13,9 %)	11 (21,2 %)
männlich u. weiblich	79 (60,3 %)	52 (39,7 %)

Tabelle 10: Art der Vorbehandlung mit Komplikationsfolge (131 Patienten entsprechen 100 %)

Die häufigste Komplikationsart nach offenen Frakturen ist die Sekundärinfektion, gefolgt von der Hautnekrose, der sek. Versteifung und dem Narbenneurinom. Nach geschlossenen Frakturen sind die Komplikationsarten sehr ausgeglichen (Abb. 16).

		sek. Infektion	Haut- und Weichteilnekrose	sek. Versteifung	Narbenneurinom	Narbenkontraktur
bei offenen Frakturen	36	31	11	6	5	
bei geschlossenen Frakt.	4	4	4	2	2	
		in leichter Fehlstellung verheilt	Fraktur abgeheilt	sek. Infektion	Kontraktur	Versteifung

Abb. 16: Die fünf häufigsten Komplikationen

Komplikationen: Zusammenstellung

Gesamtzahl der Komplikationen: 131

Gesamtzahl der Pat. mit Komplikationen: 110 (13,8 %)

nach offenen Frakturen:

1. sec. Infektion 36
2. Nekrose 31
3. sec. Versteifung 11
4. Narbenneurinom 6
5. Narbenkontraktur 5
6. Sehnenkontraktur 5
7. Blutungen 4
8. Sensibilitätsverlust 4
9. Sudeck 4
10. Pseudarthrose 3
11. Tetanus 1
12. Arthrose 1

nach geschlossenen Frakturen:

1. in Fehlstellung verwachs. 4
2. schlechte Stellung 4
3. sec. Infektion 4
4. Kontraktur 2
5. Versteifung 2
6. Sudeck 2
7. Sensibilitätsverlust 2

Die Komplikationen führen häufig zu einer bleibenden Behinderung der Verletzten. Sie sind oft nicht zu verhindern, öfter aber vermeidbar!

Die Wurzeln der Mißerfolge sind vornehmlich: 1. unzureichende Diagnostik, 2. Unkenntnis der Anatomie und Physiologie der Hand, 3. falsche Indikationsstellung und fehlerhafte Behandlungstechnik sowie 4. eine mangelhafte Nachbehandlung (GELDMACHER).

4. Krankengymnastik

An unserer Klinik wurden in den drei statistisch untersuchten Jahren 65 Patienten (8,2 %) mit Krankengymnastik nachbehandelt. Davon waren 51 (78,5 %) männlich und 14 (21,5 %) weiblich.

	konservativ	operativ
männlich	12 (18,9 %)	37 (58,7 %)
weiblich	8 (12,8 %)	6 (9,5 %)

Tabelle 11: Erforderliche Krankengymnastik, nach Art der Vorbehandlung
(2 Pat. waren nicht auswertbar)
63 Patienten = 100 %

Schon in den ersten postoperativen Tagen spielt die Krankengymnastik eine Rolle. Meist gilt es dabei, eine durch die vorangegangene Operation geschaffene Beweglichkeit zu erhalten oder zu erweitern. Daß besonders bei älteren Patienten auch die übrigen Armgelenke vor Bewegungseinschränkungen während längerer Immobilisation der Hand bewahrt werden müssen, versteht sich von selbst. Krankengymnastik bietet gerade für Handverletzte außerordentlich

viele Behandlungsmöglichkeiten, die oft nur einer geschickten Auswahl bedürfen.

Die Überwachung aller postoperativen Maßnahmen muß vom Operateur selbst durchgeführt werden, da er durch die Operation ein besonderes Verhältnis - sowohl fachlich als auch persönlich - zum Patienten erlangt hat.

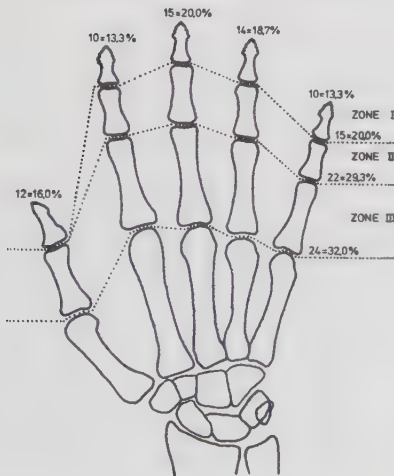


Abb. 17:
Prozentuale Verteilung
der Krankengymnastik
auf die geschädigten
Glieder

zu Abb. 17:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Finger 12x verletzt, danach Krankengymnastik | (16,0 %) |
| 2. Finger 10x | " " " (13,3 %) |
| 3. Finger 15x | " " " (20,0 %) |
| 4. Finger 14x | " " " (18,7 %) |
| 5. Finger 10x | " " " (13,3 %) |

Zone 1 15x verletzt (20,0 %)
 Zone 2 22x verletzt (29,3 %)
 Zone 3 24x verletzt (32,0 %)

Die Gesamtzahl der verletzten Glieder, die mittels Krankengymnastik behandelt wurden, war 75.

5. Kombinierte Frakturen der Finger und der Mittelhand

Die Auswertung des Krankengutes ergab bei 27 Patienten (13,2 %) mit knöchernen Fingerverletzungen eine Kombination mit Mittelhandverletzungen. Die einzelnen Metakarpalstrahlen wiesen folgende Fingerbeteiligungen auf.

MC I	MC II	MC III	MC IV	MC V	Serienfraktur	Gesamt
8. Pat.	3 Pat.	2 Pat.	2 Pat.	5 Pat.	7 Pat.	27 Pat.
6x 1.Fi.	1x 1.Fi.	1x 2.Fi.	2x 3.Fi.	1x 1.Fi.	3x 1.Fi.	11x 1.Fi.
1x 2.Fi.	1x 2.Fi.	1x 3.Fi.	1x 4.Fi.	1x 2.Fi.	5x 2.Fi.	9x 2.Fi.
2x 3.Fi.	1x 3.Fi.	2x 4.Fi.		1x 3.Fi.	4x 3.Fi.	11x 3.Fi.
2x 4.Fi.				1x 4.Fi.	4x 4.Fi.	10x 4.Fi.
2x 5.Fi.				4x 5.Fi.	3x 5.Fi.	9x 5.Fi.

Tabelle 12: Frakturen der Finger kombiniert mit Mittelhandfrakturen

Auf 27 Patienten trafen damit 50 Fingerfrakturen. Naturgemäß ist die Fingerbeteiligung bei den Serienfrakturen der Mittelhand besonders groß. Bei 26,9 % der Patienten (100 % = 26 Patienten) trat sie auf.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1967 - 1969 kamen 799 Patienten (davon 628 männliche und 171 weibliche) in die Chirurgische Klinik der Universität Erlangen zur Behandlung ihrer knöchernen Fingerverletzung. Von diesen 799 Verletzungen waren 433 Arbeitsunfälle (54,2 %). Das Alter der Patienten, die sich am häufigsten verletzten, lag um 30 Jahre, die meisten Unfälle geschahen Dienstags und zwar zwischen 9-12 und 14-17 Uhr. Von den Unfällen waren Arbeiter am häufigsten betroffen, aber auch die Zahl derer, die körperlich leichte Arbeit verrichteten, war sehr hoch. Nach dem Unfallverhütungsbericht 1965 der Bundesregierung, den Unterlagen der gesetzlichen Versicherungsträger und dem Arbeitsschutzbericht von Einzelfirmen treffen fast die Hälfte aller Arbeitsunfälle Hand und Finger! Nach dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen waren 38,4 % der zur Behandlung kommenden Patienten der letzten 10 Jahre Arbeitsunfälle mit Handverletzungen (GELDMACHER).

Die Hauptunfallursache neben den Arbeitsunfällen war der Sport und der Sturz. Von den Verletzungen am häufigsten betroffen war das Endglied (59,5 %) und unter den Fingern der Mittelfinger (202x). Am häufigsten ist als Bruchform die Absprengung (22,6 %), gefolgt von der traumatischen Amputation (16,5 %). Offene Brüche treten vermehrt auf (59,4 %), was bei dem dünnen Weichteilmantel an den Phalangen durchaus verständlich ist. Von allen Frakturen waren 69,5 % nicht disloziert und mit 6,1 % die Gelenkbeteiligung bei den Brüchen verhältnismäßig niedrig. Meistens kamen die Brüche als frische Verletzungen in die Klinik.

Die traumatische Amputation stellt mit 16,5 % einen großen Anteil der knöchernen Handverletzungen. Das Endglied ist dabei mit 68 % betroffen und ebenfalls der Mittelfinger mit 29,2 %. Strecksehnenaustrisse ließen sich nur 12, Beugesehnenaustrisse nur 4 und knöcherne Bandaustrisse nur 7 Fälle nachweisen.

711 Patienten wurden ambulant, 66 Patienten stationär und ambulant behandelt. Die geringe Zahl der stationär behandelten Patienten läßt sich durch chronischen Bettmangel erklären und die sofortige Überweisung versorgter Patienten an andere Krankenhäuser. Bei offenen Frakturen (468 Pat.) wurden 63,7 % konservativ und 21,2 % operativ versorgt. Bei geschlossenen Frakturen (315 Pat.) wurden 38,9 % konservativ und 1,1 % operativ versorgt.

Die durchschnittliche Behandlungsdauer bei Einzelfrakturen betrug vier Wochen.

Zu Komplikationen kam es verhältnismäßig selten (13,8 %) und zwar nach operativer Behandlung bei 78 Patienten und nach konservativer Behandlung bei 52 Patienten. Die häufigste Komplikationsart nach offenen Frakturen ist die Sekundärinfektion, gefolgt von der Hautnekrose, der sekundären Versteifung und dem Narbenneurinom. Nach geschlossenen Frakturen halten sich die einzelnen Komplikationsarten in ihrer Häufigkeit die Waage. Zur Nachbehandlung in Form von Krankengymnastik kamen 65 Patienten (8,2 %).

SCHLUSS

Die Notwendigkeit der Einrichtung und Förderung spezieller handchirurgischer Zentren wird immer zwingender, da nur auf diese Weise bei komplizierten Verletzungen optimale Ergebnisse erzielt werden können.

LITERATURVERZEICHNIS

- BÖHLER, I. : Die Technik der Knochenbruchbehandlung, I. Band, Verlag Maudrich, Wien 1953
- BUCK-GRAMCKO, D. : Chirurgische Praxis 3, 57 (1967)
- BUNNELL, S. : Chirurgie der Hand, Bd. 2, 971-981 Wilhelm Maudrich Verlag Wien-Bonn-Bern (1959)
- FLATT, A.E. : The care of minor hand injuries. St. Louis: Mosby 1963
- FLYNN, I.E. : Hand Surgery Baltimore: Williams & Wilkins, Comp. 1966
- GELDMACHER, J. : Handverletzungen am Arbeitsplatz, Mschr. Unfallheilk. 12, 525-540 (1968)
- GELDMACHER, J. : Frakturen im Handbereich - Vermeidung von Mißerfolgen, Chirurg 43, 111-113 (1972)
- ISELIN, M. : Chirurgie der Hand, Stuttgart, Thieme 1959
- KRÖMER, K. : Die verletzte Hand, 2. u. 3. Auflage, Wien, W. Maudrich 1945
- LEDERHUBER, H.A. : Versorgung frischer Mittelhand- u. Fingerbrüche, Chir.Praxis 10, 1966, 515-523, E.u.H. Marseille Verlag München
- MERG, E. und FOCKE : Arch.orthop. u. Unfall-Chirurgie, 44, 625 (1951)
- MITTELBACH, R. : Fingerendgliedverletzungen, Chirurg 37, 306 (1966)
- MOBERG, E. : Dringliche Handchirurgie, Stuttgart, Thieme 1964
- NOCKEMANN, P.F. : Langenbecks Arch. klin. Chir. 299, 112 (1967)
- PULVERTAFT, G. : Treatment of tendon injuries. The Brit.Club of Surgery of the Hand, Mai 1965
- WILHELM, A. : Die Gelenkdenervation und ihre anatomischen Grundlagen, Hefte Unfallheilkunde 86 (1966)
- ZUR VERTH, M. : Z.ärztl.Fortbildg. 23, 617(1926)

L e b e n s l a u f

Ich, Ursula Schröder geb. Niemann, wurde am 27.4.1946 als Tochter des prakt. Arztes Dr. med. Siegfried Niemann und seiner Ehefrau Gisela, geb. Tetzlaff, in Abensberg, geboren.

Im Herbst 1952 trat ich in die Volksschule Abensberg ein, nach fünf Schuljahren wechselte ich auf die Oberrealschule Kelheim über, wo ich im Juli 1966 absolvierte.

Im Wintersemester 1966/67 immatrikulierte ich mich an der Tiermedizinischen Fakultät München. Nach einem Semester wechselte ich zum Studium der Humanmedizin über. Dort legte ich im April 1968 das Vorphysikum und im Oktober 1969 das Physikum mit Erfolg ab.

Zum Sommersemester 1970 bewarb ich mich zusätzlich zum Studium der Zahnheilkunde, das ich nach meiner Heirat 1970 in Erlangen begann.

Im Frühjahr 1973 legte ich an der Universität Erlangen-Nürnberg das Staatsexamen für Humanmedizin ab.

Nach dem Sommersemester 1973 beginne ich mit dem Zahnmedizinischen Staatsexamen.

